บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

มานิจ ทองประเสริฐ สมศรี จงรุ่งเรือง. พลังงานแสงอาทิตย์ทฤษฎีและการใช้ประโยชน์ทางความร้อน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เมษายน 2524.

กิ่งกนก พิทยานุคุณ สุนทรี จรูญ ประพิณ นุตระ รวีวัลย์ ภิยโยพนากุล. การบัญชีต้นทุน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2525.

ประพันธ์ ศิริรัตน์ธำรง. การบัญชีต้นทุนเพื่อการตัดสินใจ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์รุ่งเรืองรัตน์, 2520.

วารสาร

ชัยนันท์ แย้มสอาด, "สัมภาษณ์ชนัตถ์ ปิยะอุย กรรมการอำนวยการโรงแรมดุสิตธานี." วารสารบริหารธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีที่ 6 ฉบับที่ 23 (ตุลาคม – ธันวาคม 2524) : หน้า 70 – 72.

พลายพล คุ้มทรัพย์, "การแก้ปัญหาน้ำมัน." วารสารธรรมศาสตร์ ปีที่ 9 เล่มที่ 3, (มกราคม – มีนาคม 2523) : หน้า 146 – 161.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ มานิจ ทองประเสริฐ, "ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประหยัดได้จริงหรือ." วิศวกรรมสาร ปีที่ 5, (ตุลาคม 2525), หน้า 31–38.

มานิจ ทองประเสริฐ, "การออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์." วิศวกรรมก้าวหน้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (กุมภาพันธ์ 2526), หน้า 4-22.

มานิจ ทองประเสริฐ, ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, "การจำลองแบบระบบการทำน้ำร้อนโดยพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย." วิศวกรรมสาร ปีที่ 4 (สิงหาคม 2524), หน้า 71-76.

วิทยานิพนธ์

ยุทธนา ลิ่มสกุล วิศิษฐ์ โพธิเหล็ก. "Solar Energy Converter" วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาคอีเลคทรอนิคส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร-ลาดกระบัง, 2523.

ไพรัช แผ้วสกุล, "การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนตั้งโรงงานผลิตแผงเพื่อใช้ในระบบการทำน้ำร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม" วิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วิไลลักษณ์ ภัทโรดม. "การศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตพลังงานไฟฟ้าระหว่างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์และโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำมัน" วิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

สัมภาษณ์

ชัลวาลย์ ผู้จัดการบริษัท SOL จำกัด สัมภาษณ์, 23 กุมภาพันธ์ 2525.

บุญธรรม หาญพาณิชย์. วิศวกรประจำโรงแรมแมนดาริน, สัมภาษณ์ 19 ธันวาคม 2523. 20 เมษายน 2524, 16 สิงหาคม 2524, 22 พฤษภาคม 2525.

โบริโอะ โอกาโมโตะ. ผู้จัดการฝ่ายพลังงานแสงอาทิตย์ บริษัทวาสุเทพ คอร์ปอเรชั่น จำกัด, สัมภาษณ์ 19 กรกฎาคม 2525.

รองศาสตราจารย์ ดร.มานิจ ทองประเสริฐ. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สัมภาษณ์ 5 พฤศจิกายน 2524.

ดร.โอพาร รัตนปราการ. กองวิชาการการพลังงานแห่งชาติ, สัมภาษณ์ 5 พฤศจิกายน 2524.

ภาษาอังกฤษ

Books

Arthur R. Patton, Solar Energy for Heating and Cooling of Buildings, Noyes Data Corporation, London, 1975.

Duffie, J.A., and Beckman, W.A., Solar Energy Thermal Processes, John Wiley and Sons, Solar Energy Laboratory University of Wisconsin - Madison, 1974.

Exell, et. al., The Availability of Solar Energy in Thailand, A.I.T., Bangkok, 1976.

J.C. McVeigh, Sun Power; An Introduction to the Applications of Solar Energy, Pergamon Press, England 1977.

S.V. Szokolay, Solar Energy and Building, John Wiley and Sons, New York, 1978.

Other Materials

R. Ramakumar, H.J. Allison, and W.L. Hughes, Solar Energy Conversion and Storage Systems for the Future, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-94 Number 6 (November/December) 1975, p. 1926-1934.

K.W. Böer, Payback of Solar Systems. Solar Energy Vol. 20 pp. 225-232 Pergamon Press, Great Britain 1978.

J.W. Macarthur, W.J. Palm and R.C. Lessmann. Performance Analysis And Cost Optimization of A Solar-Assisted Heat Pump System. Solar Energy Vol. 21, pp. 1 - 9 Pergamon Press, Great Britain 1978.

Lordan Solar Energy System, Design Handbook, Israel

Yazaki Corporation, Economics of Solar Cooling, Heating and Hot Water Supply System. (May 11th), 1980.

_____, Solar System Design Manual, Japan.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

การคำนวณเพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในแต่ละชั่วโมง

การคำนวณออกแบบระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับกิจการโรงแรมขนาด 100 ห้อง ในบทที่ 4 ปรากฏว่าจะต้องใช้เนื้อที่ในการติดตั้งแผงรับพลังงานเท่ากับ 170.85 ตารางเมตร และจากตารางที่ 4–1 ซึ่งแสดงถึงปริมาณแสงอาทิตย์ที่ได้รับในเขตกรุงเทพมหานคร ในช่องสุดท้ายจนเห็นว่าผลรวมของปริมาณความร้อนที่ได้รับในช่วงเช้า (7.00 น. – 12.00 น.) จะเท่ากับ 8.6353 MJ/m^2 และผลรวมในช่วงบ่าย (12.00 น. – 17.00 น.) จะเท่ากับ 8.0805 MJ/m^2 จากตารางดังกล่าวสามารถคำนวณเพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในแต่ละชั่วโมงได้ดังนี้

ตารางแสดงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในแต่ละชั่วโมง

เวลา	JH_T $MJ/m^2/hr.$	$J_T(n_d = 0.05)$ $MJ/m^2/hr.$	t_s	t_{end}^*
7–8 น.	.7693	.7308	29	32.1167
8–9 น.	1.3764	1.3076	32.1167	37.6933
9–10 น.	1.8736	1.7799	37.6933	45.2842
10–11 น.	2.2295	2.1180	45.2842	54.2842
11–12 น.	2.3864	2.2671	54.2842	63.9857
รวม	8.6353	8.2035		
12–13 น.	2.3446	2.2274	29	38.4994
13–14 น.	2.1300	2.0235	38.4994	47.1292
14–15 น.	1.7689	1.6805	47.1292	54.2962
15–16 น.	1.2194	1.1584	54.2962	59.2365
16–17 น.	0.6176	0.5867	59.2365	61.7387
รวม	8.0805	7.6765		

*t_{end} คำนวณได้ดังนี้

$$A_c = \frac{Q_d(t_{end} - t_s)\ \frac{4.19}{1000}}{J_T\ \eta_{cd}\ (1 - \ _L)}$$

$$t_{end} - t_s = \frac{A_c\ J_T\ \eta_{cd}(1 - \ _L) \times 1000}{Q_d \times 4.19}$$

$$t_{end} = \frac{A_c\ J_T\ \eta_{cd}\ (1 - \eta_L) \times 1000}{Q_d \times 4.19} + t_s$$

เมื่อ A_c = จำนวนพื้นที่รับพลังงาน = 171 ตารางเมตร

J_T = ปริมาณพลังงานที่ได้รับต่อชั่วโมง

η_{cd} = ประสิทธิภาพในการเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ต่อวัน = .55

η_L = การสูญเสียความร้อนในระบบ = .05

Q_d = ปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละช่วง = 10000/2 = 5,000 ลิตร

t_s = อุณหภูมิเมื่อเริ่มรับพลังงาน = 29 °c

จากผลการคำนวณจะเห็นได้ว่าในช่วงเช้า น้ำจำนวน 5,000 ลิตร จากอุณหภูมิ 29 °c (เวลา 7 – 8 น.) อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเป็น 32.1167 °c และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเวลา 12.00 น. จะมีอุณหภูมิเท่ากับที่ต้องการ (60 °c) เมื่ออุณหภูมิของน้ำร้อนเท่ากับที่ต้องการแล้ว ระบบควบคุมอัตโนมัติจะถ่ายเทน้ำร้อนจำนวนนี้เข้าไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำร้อนแล้วน้ำอีก 5,000 ลิตร ที่อุณหภูมิ 29 °c จะไหลเข้าไปในแผงรับพลังงานใหม่ในช่วงบ่ายต่อไป เมื่อถึงเวลา 17.00 น. ก็จะได้น้ำร้อนอีกจำนวนหนึ่งตามต้องการ

สัญญลักษณ์

อักษรกรีก

α	การดูดรังสี
γ	มุมแอสซิมุท อินเทอร์เซพ–แฟคเตอร์
η	ประสิทธิภาพ
θ	มุมตกกระทบ
ϕ	เส้นรุ้ง
ω	มุมเนื่องจากเวลา

การเปลี่ยนหน่วย

ความยาว	เมตร	หลา	ฟุต	นิ้ว
1 ม.	1.0	1.094	3.281	39.37
1 หลา	0.9144	1.0	3.28	36
1 ฟุต	0.3048	$0.\overline{3}$	1.0	12.0
1 นิ้ว	0.0254	0.0278	$0.08\overline{3}$	1.0

พื้นที่	เมตร^2	หลา^2	ฟุต^2	นิ้ว^2
1 ม^2	1.0	1.196	10.764	1550
1 หลา^2	0.836	1.0	9	1296.0
1 ฟุต^3	0.0929	$0.\overline{1}$	1.0	144
1 นิ้ว^2	6.4516×10^{-4}	7.716×10^{-4}	$6.9\overline{4} \times 10^{-3}$	1.0

ปริมาตร	เมตร^3	หลา^3	ฟุต^3	ลิตร	(US) แกลลอน	(UK) แกลลอน
1 ม^3	1.0	1.308	35.315	1,000	264.17	219.969
1 หลา^3	0.7646	1.0	27	764.6	202.007	168.176
1 ฟุต^3	0.0283	0.037	1.0	28.3	7.48	6.22872
1 ลิตร	1×10^{-3}	1.308×10^{-3}	0.0353	1	0.2642	0.21997
1 แกลลอน(US)	3.785×10^{-3}	4.95×10^{-3}	0.13368	3.785	1.0	0.8326
1 แกลลอน(UK)	$4.546\ 10^{-3}$	5.946×10^{-3}	0.1605	4.546	1.201	1.0

พลังงาน	จูลล์	กิโลแคลอรี่	กิโลวัตต์/ชม.	BTu
1 จูลล์	1	0.000239	2.78×10^{-7}	0.000949
1 K cal.	4148	1.0	0.001162	3.97
1 KW-h.	3.6×10^{6}	859.2	1.0	3410
1 BTu	1054	0.252	0.000293	1.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสุธีรา วิเศษกุล วุฒิการศึกษา บัญชีบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, นิติศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาสอบบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำคณะวิชาการบัญชี วิทยาลัยการค้า

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย